

SOBRETALENTO, OLIMPIADAS Y EDUCACIÓN EN MATEMÁTICAS

Radmila Bulajich Manfrino* y Teresa de Jesús Valerio López**

*Doctora en Matemáticas. Profesora-Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
bulajich@uaem.com

**Doctora en Didáctica de las Matemáticas. Profesora del área de matemáticas de la Escuela de Bachilleres y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro.
valeriotere@gmail.com

Recibido: 6 de Noviembre de 2012
Aceptado: 30 de Noviembre de 2012

Resumen

En nuestro país se han desarrollado muchos programas para apoyar a los estudiantes con problemas de aprendizaje y habilidades diferentes, sin embargo la detección de jóvenes con talento y habilidades especiales ha sido muy reciente. En el mundo, las competencias de matemáticas, que han estimulado el desarrollo y la detección de muchos talentos, existen desde los griegos. Actualmente, quizás la actividad más importante de este tipo son las Olimpiadas de Matemáticas, la cual en México acaba de cumplir su vigésimo sexto aniversario de realización, mientras los programas especiales para el cultivo del talento académico de la Secretaría de Educación Pública, son de incipiente creación.

Las características que presentan los estudiantes con talento en matemáticas, se revelan en la ejecución de un problema o una situación ante la cual se enfrentan. Para percatarse de lo anterior, se requiere una buena observación del

profesorado y una intervención pedagógica apropiada. Presentamos algunas recomendaciones para el profesorado que se encuentra en un aula frente a grupo.

Palabras clave: Talento matemático, olimpiadas de matemáticas, aptitudes sobresalientes, resolución de problemas, estímulo al talento.

Abstract

In our country, we have developed many programs to support students with learning disabilities and different abilities; however the detection of young people with special talents and skills has been very recent. Throughout the world, maths skills, which have stimulated development together with the detection of many talented individuals has occurred since the era of ancient Greece. Currently, perhaps the most important activity of this type consists of the Maths Olympics, which in Mexico which has just celebrated its twenty-sixth anniversary. Likewise, special programs for cultivating academic talent are beginning to emerge in the Public Education Department.

Characteristics presented by students talented in mathematics are revealed by the way they resolve a problem or approach a situation which they are faced with. It requires a good teacher to recognize and observe this quality and provide appropriate educational intervention. We present a number of recommendations for teachers who are in the classroom facing a group of students.

Key words: Mathematical talent, Math Olympics, outstanding skills, troubleshooting, stimulus to talent.

Las competencias de matemáticas son valiosas porque ellas crean un nuevo entusiasmo hacia la matemática

Paul Erdős

Cuando en un país se plantea la mejora en la educación, se está en realidad confiando en impulsar el potencial transformador de quien es educado, para generar progreso social, cultural, científico y económico. Para la consecución de estos logros, es necesario el desarrollo de las capacidades individuales con el fin de poder integrarse even-

tualmente a proyectos colectivos. Pero dichas capacidades individuales de las personas no son uniformes. Las particularidades individuales, de la capacidad intelectual, son un punto de atención importante para la correcta orientación educativa.

¿Se requiere atender a los estudiantes con aptitudes sobresalientes?

Así como se reconoce socialmente la necesidad de apoyar a los estudiantes con problemas de aprendizaje con programas especiales, debería también ser de suma importancia, reconocer las necesidades especiales de los estudiantes con ciertos talentos.

No puede considerarse de ninguna manera que aquellos estudiantes con capacidades superiores saldrán adelante solos. La falta de estimulación para atraer su atención e interés en clases diseñadas para el alumno promedio, puede conducir a la pérdida de ese valioso potencial.

Cuantos ejemplos son conocidos de personalidades geniales que en alguna etapa escolar fueron etiquetados como retardados, cuando en realidad se trataba de una manifestación de aburrimiento y exclusión social. Para García-Alcañiz y Vega (1993) “el mismo sujeto puede ser reconocido como talento en un momento de su vida, y en otro puede llegar incluso a ser rechazado” (p. 27).

Los programas para jóvenes con talento no deben considerarse como una actividad que da privilegios a una élite especial, sino por el contrario, en vez de marcar diferencias entre los estudiantes, se debe privilegiar la igualdad de oportunidades, no un igualitarismo extremo. Sobre ello Guzmán (2003) señala:

“No hacer nada significa que entre estos niños sólo se lograrán plenamente aquellos que provienen de medios familiares pertenecientes a un estrato superior de la sociedad. La justicia social y la atención al bien común deberían motivar la preocupación activa en este problema

de quienes tienen la responsabilidad de dirigir la política educativa. Los gastos que una acción educativa razonable requeriría son mínimos.”

Durante los años noventa, el matemático Miguel de Guzmán trabajó en la idea de cultivar el talento matemático precoz, señaló que dentro de cualquier comunidad es muy probable que se puedan encontrar niños con un talento especial para las matemáticas, y que sino se cuenta con una apropiada instrucción, el talento de la mayoría de ellos pasará inadvertido, generando su inadaptación al medio escolar por el aburrimiento, además de que se desperdiciarían los frutos intelectuales que ellos podrían dar a la sociedad. Así los proyectos que de algún modo apoyan a este particular grupo de niños, fomenta su buena disposición hacia las matemáticas, logrando la satisfacción de las inquietudes de ellos, que además en un futuro no muy lejano, participarán a favor del avance científico y tecnológico de la comunidad.

¿Qué hacer para estimular el talento Matemático?

No es suficiente que un profesor, al detectar el talento de un niño, le proporcione atención individualizada o recomiende bibliografía especial. El talento requiere de apoyos específicos de profesionales, tanto de psicólogos, como de profesionales en cada uno de los temas en los que se está trabajando.

A partir de esta última década, la Subsecretaría de Educación Básica ha propuesto dentro del programa de Educación Especial la llamada “Atención Educativa a Niñas, Niños y Jóvenes, con Aptitudes Sobresalientes y/o Talentos Específicos”, que aunque no es particular del talento matemático, es ya un acercamiento cuidado de las personas que están dentro de esta categoría.

Los concursos, encuentros, intercambios y talleres de ciencias, son otras formas de apoyar el desarrollo de las altas capacidades.

Específicamente los concursos, como un desafío intelectual, está claramente expresado en una frase, del profr. Delone: “un alumno no es un cáliz que hay que llenar de conocimientos, sino una antorcha que hay que encender”. B. N. Delone, junto con G. M. Frijtengolts fueron los principales organizadores de este concurso en 1934, que por primera vez se denominó Olimpiada de Matemáticas.

Las Olimpiadas de Matemáticas

El programa más consolidado y más antiguo en nuestro país, en apoyo al desarrollo del talento, es el de las Olimpiadas de Matemáticas. Desafortunadamente este programa se promovió inicialmente para alumnos de nivel medio superior únicamente. En 1996, la Academia Mexicana de Ciencias empezó a trabajar con alumnos de los últimos años de primaria y secundaria. Actualmente participan alrededor de 100 mil alumnos en tres categorías:

- Menores de 12 años, que participan en la Competencia Cotorra;
- menores de 13 años, participan en el primer nivel del Concurso de Primavera;
- menores de 15 años, quienes participan en el segundo nivel del mismo.

Algunos años más tarde, la Asociación Mexicana de Profesores de Matemáticas organizó, a la par, la Olimpiada Nacional de Matemáticas para Alumnos de Secundaria (ONMAS) y en 2010 extendió este concurso para los alumnos de los últimos años de primaria (ONMAP). Este año, estas dos olimpiadas se fusionaron en una sola: la Olimpiada Mexicana para Alumnos de Primaria y Secundaria (ONMAPS). Actualmente, en esta competencia, participan alrededor de 20 estados de la república.

Una de las virtudes que han tenido los concursos de matemáticas, en particular las Olimpiadas de Matemáticas, es contribuir a detectar a jóvenes talento. La idea no es nueva. Los concursos de Matemáticas tienen una gran tradición en varios países del mundo. En Italia durante el siglo XVI competían resolviendo polinomios cúbicos, en el siglo XVIII los franceses tenían sus concursos generales y los húngaros efectúan el concurso Eötvös desde 1894, que es sin duda es el antecedente más cercano de lo que ahora conocemos como Olimpiadas de Matemáticas.

Como ya se mencionó la primera competencia matemática que lleva el nombre de Olimpiada de Matemáticas fue realizada en 1934 en Leningrado (ahora San Petersburgo). En ella participaron únicamente alumnos de la Unión Soviética y fue organizada por B. N. Delone y G. M. Frijtengolts.

En 1959, en Rumania se organizó la primera Olimpiada Internacional de Matemáticas (IMO por sus siglas en inglés), con la participación de otros seis países: Hungría, Bulgaria, Polonia, Checoslovaquia, República Democrática Alemana y la URSS. Un año después Rumania volvió a organizar la competencia pero únicamente participaron cinco países. Posteriormente otros países del bloque comunista fueron sede de la IMO y a partir de ahí el concurso se convirtió en un evento anual. El número de países participantes empezó a crecer año con año. El año pasado se celebró en Astana, Kazajistán, la 51ª Olimpiada Internacional de Matemáticas con la participación de casi cien países de los cinco continentes, sin embargo en la edición 50ª de esta olimpiada participaron más de cien países.

En 1964, Mongolia fue el primer país no Europeo que se adhirió a la organización y Finlandia, 1965, fue el primer país no socialista en participar. En los años setenta, aproximadamente la mitad de los países que participaba eran del bloque socialista y la otra mitad no socialista. En 1974 la primera delegación de Estados Unidos apareció y no fue hasta 1977 que el primer país Africano, Argelia,

participó seguido de Marruecos en 1983. A finales de los setenta se presentaron algunas dificultades en la organización y la IMO de 1980 no se llevó a cabo. Se dice que Mongolia había pedido la sede pero al final anunció que no la podría realizar. En 1981, Estados Unidos fue sede de la IMO.

Para evitar problemas como el que se había suscitado a finales de los setenta, en 1982, durante el Congreso Internacional de Matemática Educativa (ICME por sus siglas en inglés) se creó un comité cuyo objetivo era de velar por los intereses de la IMO y asegurar las futuras sedes, este comité se llamó “IMO site committee”. A partir de 1993 se le cambia el nombre y desde entonces se conoce como “Comité asesor de la IMO”.

México participa por primera vez en esta competencia en 1981 pero no existía ningún mecanismo para conformar las delegaciones. De hecho no se tiene ninguna información de quiénes fueron los participantes en la IMO de 1981. En 1987, la IMO se realizó en Cuba y fue el ministro de educación cubano, durante una visita que realizó a nuestro país, ese mismo año, quien invitó a México a participar en la misma. Los candidatos que representaron a México en la IMO en Cuba, fueron seleccionados entre los alumnos de las escuelas vocacionales del Instituto Politécnico Nacional y las preparatorias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos debido a una petición hecha por la Secretaría de Educación Pública (SEP) a dichas instituciones. Ese mismo año, la SEP le otorga un voto de confianza a la Sociedad Matemática Mexicana (SMM), para que fuera ella quien organizara, difundiera y realizara la Olimpiada Mexicana de Matemáticas.

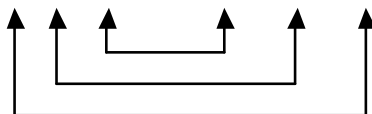
¿Cómo detectar a los niños con aptitudes sobresalientes en matemáticas?

A diferencia de lo que se hace en la educación tradicional, en la que el profesor expone un tema y posteriormente se trabajan una serie de ejercicios relacionados con el tema que el profesor expuso, en las olimpiadas de matemáticas el trabajo está basado en la resolución de problemas desde un inicio. Claramente se comienza con problemas muy sencillos, en los que la cantidad de conocimientos que un alumno requiere es mínima, pero si se necesita de una buena dosis de ingenio.

Hagamos una reflexión sobre la siguiente anécdota, en la que se observa la aptitud de un niño al resolver creativamente un aparente ejercicio aritmético.

Carl Friedrich Gauss a los siete años ingresó a su primera escuela, dirigida por un tal Büttner, personaje que no destacaba precisamente por sus dotes pedagógicos. Se cuenta que a los 10 años, cuando Gauss fue admitido en la clase de aritmética, sorprendió a todos por la rapidez del procedimiento seguido en la resolución de un problema. Büttner planteó a sus alumnos el siguiente problema: “Encuentren la suma de los 100 primeros números enteros”. Pensando que les iba a tomar un tiempo razonablemente largo resolverlo, se retiró del salón de clases, pero pocos minutos después el pequeño Gauss salió a buscarlo con la solución. El método que utilizó fue agrupar los números en 50 parejas de números que sumaban 101, es decir, agrupó el número 1 con el 50, el 2 con el 49, y así sucesivamente.

$$1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100$$



Se dio cuenta que tenía 50 parejas de números que sumaban 101, por lo que lo único que requería era multiplicar 50 por 101 para obtener el resultado, que es 5050. La sorpresa de fue tal, que de su propio bolsillo, Büttner, regaló al joven el mejor texto asequible, en aquel entonces de Matemáticas.

Pero problemas como el que resolvió Gauss, en su momento, ya habían sido considerados desde los pitagóricos y de hecho se hicieron representaciones muy bellas de la suma de los números naturales, utilizando conjuntos de puntos dispuestos de cierta manera formando polígonos o poliedros.

Veamos en un par de ilustraciones sus construcciones. Representemos el número 1 utilizando únicamente un punto. Si al número 1, se le suma el 2, se puede formar un triángulo equilátero de tal forma que cada uno de sus lados mide 1. Si ahora, se le suma el número 3, se pueden disponer formando un triángulo equilátero donde cada uno de sus lados mide 2, y así sucesivamente.

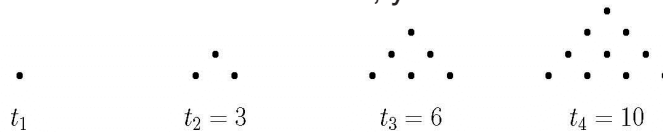


Figura 1

Estos números, entre los pitagóricos, se conocían como números triangulares.

Si ahora se quieren sumar todos los números naturales del 1 a n , se consideran dos números triangulares dispuestos como sigue.

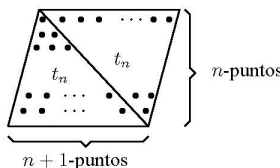


Figura 2

Entonces, la suma se reduce a contar el número de puntos que se tienen dentro del paralelogramo con $n+1$ en uno de sus lados y n puntos en el otro, es decir, el área del paralelogramo que es, $n(n+1)/2$.

En general, los niños con aptitudes sobresalientes intentan encontrar patrones de este estilo antes de lanzarse a hacer cálculos interminables.

En una ocasión, trabajando con los alumnos que se preparan para las olimpiadas de matemáticas, se les pidió encontrar la suma de los primeros n números impares, es decir, la suma de los números $1+3+\dots+2n-1$. El razonamiento de uno de ellos, fue ahora disponer los números formando cuadrados como se muestra en la siguiente figura.



Figura 3

De donde concluyó que la suma de los primeros n números naturales impares es n^2 , que es el número de puntos que hay en cada uno de los cuadrados, es decir, el área del cuadrado.

Es decir, para detectar a un alumno con aptitudes sobresaliente no se requiere, necesariamente, que resuelva un problema complicado y muy elaborado, sino simplemente observar el procedimiento que utilizó para obtener la solución. Veamos algunos ejemplos, que ilustran cómo una simple idea vale más que realizar una serie de cálculos complicados y en los cuales se puede detectar a los niños con ideas brillantes.

Problema 1: Considere un triángulo inscrito en un rectángulo, como se muestra en la figura 1. Calcule el área del triángulo en términos del área del rectángulo, es decir, cuál es la razón de las áreas.

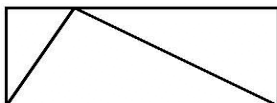


Figura 4

Un posible camino para resolver el problema es calcular explícitamente el área del triángulo y el área del rectángulo, y luego compararlas. Esto es lo que harían la mayor parte de los estudiantes. Sin embargo, una solución mucho más simple y bella, es dejar de lado todos los cálculos y trazar una simple recta que divida al rectángulo en dos pedazos. Podemos ver que cada pedazo está dividido en dos partes iguales por la diagonal, es decir, el área dentro del triángulo es exactamente igual que el área fuera de él. Esto quiere decir, que el área del triángulo es exactamente la mitad del área del rectángulo. Pero, de donde sacamos esta idea. ¿Cómo podemos imaginarnos el trazar dicho segmento? La respuesta puede ser inspiración, experiencia, prueba y error, pero esto es precisamente lo que se espera de un participante en la olimpiada de matemáticas o de un niño con aptitudes sobresalientes.

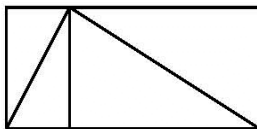


Figura 5

No debemos permitir que esta rica y fascinante aventura de la imaginación se reduzca, en una serie de “hechos” estériles, tales

como aprenderse las fórmulas de memoria y repetirlas, lo que desgraciadamente hacen muchos estudiantes.

Utilizando ideas similares al problema anterior, podemos enunciar otro problema que se puede resolver de forma semejante sin hacer cálculos complicados.

Problema 2: Supongamos el piso rectangular de un cuarto se encuentra completamente cubierto por una alfombra. Si cortamos la alfombra en dos triángulos y los acomodamos como se muestra en la figura, es decir, sobrepuestas. Podemos probar que el área que se encuentra cubierta por los dos tapetes es igual al área del piso que no está cubierto por tapete alguno.

Consideremos la figura 6, donde observamos dos tapetes triangulares que se encima, si utilizamos el problema anterior, vemos que el área de los dos triángulos es igual. Entonces el área de un triángulo es igual al área exterior del otro triángulo. Luego, podemos ver que el área que está encimada es igual al área que no está cubierta por algún tapete, sin necesidad de hacer ningún cálculo.

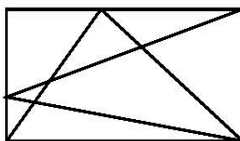


Figura 6

Hay un gran número de ejemplos de este tipo, que pueden ser utilizados para detectar a los niños con talento y como lo señala Miguel de Guzmán en su documento “El Tratamiento Educativo del Talento Especial en Matemáticas”, las características detectadas en estos niños son:

- Formulación espontánea de problemas

“Marga, once años, leyendo sobre la Estatua de la Libertad, se entera de que la boca mide casi un metro de anchura. Se interesa por lo que medirá el brazo. La profesora le dice que también lo puede encontrar en otro libro de consulta. A Marga se le ocurre que lo puede hacer ella misma aproximadamente. Mide su boca y mide su brazo... Su brazo es como 18 veces su boca. Así la estatua tiene un brazo de casi 18 metros”.

- Flexibilidad en el uso de datos

Los estudiantes presentan una diversidad de estrategias y ensayos, muchas veces distintos a lo que se ha trabajado escolarmente. En ocasiones se aplican de manera intuitiva las propiedades aritméticas como la distributividad.

- Habilidad para la organización de los datos

El niño exhibe tablas, dibujos, diagramas, esquemas, a veces pocos convencionales pero que tienen una lógica que relaciona las condiciones de los datos de forma correcta.

- Riqueza de ideas

Presenta ideas muy creativas, a veces pueden parecer poco ortodoxas, sin embargo encajan con la problemática. En ocasiones agregan variables que un niño promedio no tomaría en cuenta.

- Originalidad de interpretación

“Castor de 16 años efectúa la demostración geométrica de cierta propiedad de la circunferencia, señala que su razonamiento se basa en el teorema del “moñito”. Después de pensarlo por un tiempo, los profesores que evalúan su demostración se dan cuenta que se trata del teorema de los *ángulos inscritos* que subtienden el mismo arco”.

- Habilidad para la transferencia de ideas

A través de las propiedades matemáticas más simples, pueden interpretar un resultado o resolver algún problema.

- Capacidad de generalizar

Son observadores de las relaciones que se encuentran en juego en las situaciones de resolución de problemas, trazado de figuras, etc., lo que les permite encontrar pautas y generalizar.

El trabajar mediante la resolución de problemas les da a los estudiantes completa libertad de experimentar, analizar y atacar los problemas desde su perspectiva. Aquí el papel del profesor o entrenador, como lo llamaremos de aquí en adelante, es fundamental. El entrenador debe saber captar las soluciones de los alumnos, ser capaz de hacer observaciones y en ocasiones presentarles nuevas técnicas con el fin de que puedan resolver los problemas de distintas formas utilizando procedimientos distintos. Es decir, ir enriqueciendo paulatinamente los conocimientos de los niños, pero nunca antes de que ellos hayan intentado resolver y analizar los problemas presentados. Si en algunas ocasiones los alumnos no encuentran obstáculos que no pueden brincar, después de haber analizado y trabajado un problema, el entrenador puede en ese momento intervenir, pero nunca antes de que los alumnos lo hayan intentado. Esto

tiene un valor educativo inmenso, ya que las nuevas definiciones y teoremas se van presentando en el momento preciso en el que los estudiantes sienten la necesidad de conocer nuevas técnicas.

Recomendaciones para el profesorado

A pesar de los tiempos escolares programados, debe permitirse a los alumnos experimentar y equivocarse. Es muy importante hacer que los alumnos presenten sus soluciones aunque éstas no sean correctas e incitar a la discusión dentro del grupo. Para ello tome en cuenta las siguientes sugerencias:

- No se moleste si el estudiante hace muchas preguntas haciendo variaciones del mismo problema. Intente darle un problema más general en donde el estudiante pueda identificar pautas o patrones.
- A veces el estudiante tiene dificultad para explicar sus procesos de pensamiento por las combinaciones mentales complicadas que ha realizado, lo que significa que no poder explicarlo, no significa que no sabe. Otorgue el tiempo necesario para que el estudiante clarifique sus ideas.
- No lo segregue del grupo aunque se muestre introvertido. Muchas veces los niños se vuelven poco comunicativos por alguna situación de incompreensión de su talento tanto en el ámbito escolar como en el familiar. Fomente la comunicación con sus pares.
- Escúchelo atentamente cuando explica sus razonamientos, esto ayuda a que se desarrolle su comunicación oral.
- Si piensa que un estudiante es un talento especial intente contactar con algún programa de promoción al talento.
- Si está seguro de su talento, hable con sus padres y ex-

plíqueles sobre su talento, en ocasiones en su familia no es bien comprendido su comportamiento.

Conclusiones

Cuando un alumno, sin ninguna preparación pero con un talento especial para las matemáticas, intenta resolver el tipo de problemas que se trabajan en las primeras etapas de la olimpiada, su talento se hace evidente, ya que los problemas no son simples ejercicios cuya solución se obtiene repitiendo algorítmicamente algún proceso antes aprendido. Los problemas en general, como ya dijimos, requieren de una buena dosis de ingenio, el cual se manifiesta cuando vemos las soluciones que presenta. Sin embargo, si el talento no es cultivado, es posible que quien lo posea pierda su potencial con los años. Por ello es muy importante que desde temprana edad se preste la atención adecuada a quienes poseen un talento.

La riqueza de estos niños es de un gran valor para nuestro país, podemos ver que existen diferentes esfuerzos de instituciones y sociedades trabajando sobre el mismo objetivo: el desarrollo del talento. Se requieren de apoyos materiales y humanos para tener mayor cobertura en México. La preparación de personal académico especializado en estos campos, tanto para la detección temprana del talento, como para el desarrollo de las altas capacidades. Pensamos que es de suma importancia que la SEP uniera todos estos proyectos, ya que trabajando todos en forma coordinada los resultados que se podrían obtener serían sin duda mucho mejores.

Bibliografía

García-Alcañiz, E., Vega, M. Superdotación. En Pérez, L. (ed.). *10 palabras clave en superdotados* (pp. 83-112). Navarra: Editorial Verbo Divino.

- Godino, J. D. y Batanero, C. (2009). *Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica*. Granada: Universidad de Granada.
- Guzmán, M. (2003). Un programa para detectar y estimular el talento matemático precoz en la Comunidad de Madrid. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, núm. 33, (abril) 20-32.
- (2011). *El Tratamiento Educativo del Talento Especial en Matemáticas*. Recuperado el 2 de marzo de 2011, del sitio Web del Estalmat-Andalucía. http://thales.cica.es/estalmat/sites/thales.cica.es/estalmat/files/MGUZMAN_TRATAMIENTO_EDUCATIVO.pdf
- Lockhart, P. A. (2009). *Mathematician's Lament: How School Cheats Us Out of Our Most Fascinating and Imaginative Art Form*. Bellevue Literary Press.
- Noreña, F. (1992). *El develador de las incógnitas*. Carl F. Gauss. México: Pangea Editores.